

POLIZEI

PRAXIS 2024/1



HK-Schusszähler

für Handwaffen – digital UND batterieles



Axon Body 4
Neue Version des
Erfolgsmodells



Cannabis
Brisanz der Legalisierung
und mögliche Konsequenzen



**Gewerkschaft
der Polizei**

Heckler & Koch Bolt Motion

Digitaler batterieloser Schusszähler für Hand

WAFFEN- UND GERÄTETECHNIK

Von Marc Roth¹

Während nahezu alle Bereiche der Waffen- und Munitionsentwicklung sowie –nutzung, inzwischen vergleichsweise hoch technisiert sind, blieb die genaue Belastung des jeweiligen Waffensystems – sowohl mit scharfen Schüssen als auch Verschlussbewegungen ohne Schuss – von jeher eine technische Unbekannte. Eine automatisierte oder sonst zuverlässige Erfassung dieser Größen war der große unerfüllte Wunsch behördlicher Beschaffer und Nutzer, aber gleichermaßen auch der Waffen- und Munitionsindustrie. Die klassischen (rein waffenseitigen) logistischen und vertragsrechtlichen Aspekte wurden in jüngerer Vergangenheit anlassbezogen durch das sog. Munitionsmanagement als Haupttreiber für die Realisierung eines digitalen Schusszählers quasi „rechts überholt“. Mit der Erfassung der Waffenbelastungsereignisse bzw.

Generierung der Rohdaten stellt sich gleichzeitig die Frage, wie und bis zu welchem Grad diese im ersten Schritt ausgelesen, und im zweiten Schritt aufbereitet und in komplexere Systeme eingepflegt und weiterverarbeitet werden – und dies Alles (im Zeitalter der SIGINT²) unter jederzeitiger Gewährleistung der IT-Sicherheit.

Dieser Beitrag soll zur Diskussion anregen und stellt daher einen grundsätzlichen Problemaufriss, sowie konzeptionelle Grundsaterwägungen zum Thema „Schusszähler“ dar und beschreibt das Heckler & Koch BMSS in seinem derzeitigen Entwicklungsstand; es handelt sich beim BMSS noch nicht um eine marktverfügbares Serienprodukt, weshalb alle technischen Angaben eine entwicklungsseitige Momentaufnahme darstellen und daher unter dem Vorbehalt der Änderung stehen müssen.

Waffenseitiger Treiber: Die Stillung von Grundbedürfnissen - Instandsetzungsintervalle, Ersatzteilbevorratung und Lebensdauerstatus

Alle behördlichen Handwaffen-Nutzer und vor allem –Verwalter stehen vor dem Problem, dass sie, bei häufig vollkommen unterschiedlichem und vor allem unbekanntem, quantitativem wie qualitativem Nutzungsgrad der Waffen, deren Wartung- und Ersatzteilversorgung zuverlässig planen können sollen – je größer die jeweilige Waffenflotte, desto größer die zwangsläufigen „Unschärfen“ der vorgenommenen logistischen und ressourcenmäßigen Planung.

In der logischen Folge kann die entsprechende Planung zumindest in Teilaspekten häufig nur im Spannungsfeld zwischen Daumenpeilung und hellseherischen Fähigkeiten erfolgen.

Um trotzdem eine Gewährleistung der Betriebssicherheit durch ausreichende Wartung zu gewährleisten, werden bei vielen hoheitlichen Nutzern zeitlich festgelegte Wartungsintervalle definiert, so dass jede Waffe zwangsläufig häufig genug überprüft und kritische Kleinteile ausgetauscht werden. Idealerweise richten sich diese Wartungsintervalle dann nach dem worst case-Szenario von Einzelwaffen, welche in der jeweiligen Behörde am meisten be-



lastet werden. Da die Prüfung von möglicherweise stark belasteten Kleinteilen oft aufwändig bzw. unverhältnismäßig oder schwierig ist, werden außerdem häufig sog. „Regeltauschteile“ definiert, welche – unabhängig von ihrem Erhaltungszustand – im Rahmen zeitlich vorbestimmter Revisionen ohne weitere Prüfung gegen Neuteile ersetzt werden.

Die Folge ist unvermeidlich, dass ein Teil der Waffen regelmäßig durch das Inst-Personal revisioniert und Teile ausgetauscht werden, obwohl mit diesen seit der letzten Routinewartung weder ein scharfer Schuss abgegeben wurde, noch diese für die „Trocken“-Ausbildung ohne Schuss genutzt wurden. Somit fallen Kosten für Ersatzteile sowie deren Bevorratung an und außerdem werden Inst-Ressourcen belegt, ohne dass hierdurch für die wenig bis gar nicht genutzten Waffen objektiver Einsatz-/Sicherheitsmehrwert erzielt wird.

Ein weiterer elementarer Aspekt ist der unbekannteste Lebensdauerstatus einer Waffe bzw. deren Einzelteile, der gleich in mehrfacher Hinsicht praxisrelevant ist:

¹ Der Autor ist Rechtsanwalt sowie öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schusswaffen, Schalldämpfer und Munition ab 1848 und bei der Heckler & Koch GmbH als Prokurist in den Funktionen Vice President Produktstrategie und Sonderaufgaben eingesetzt. Im Rahmen seiner Tätigkeit berät er u. a. seit über 20 Jahren militärische und polizeiliche Tier1-Spezialkräfte, sowie Nachrichtendienste verschiedener Nationen; zwischen 2003 und 2013 schwerpunktmäßig US Special Forces im Zusammenhang mit deren Anti-Terror-Einsätzen in Afghanistan und dem Irak. Seit 2008 ist der Autor u. a. maßgeblich an der Konzeption und Entwicklung des sog. „digitalen Schusszählers“ BMSS sowie dessen Peripherie beteiligt.

² „Signals Intelligence“, der international gängige Sammelfachbegriff für alle Arten der primär hoheitlichen bzw. nachrichtendienstlichen/behördlichen und gefechtsfeldmäßigen Detektion elektronischer Signaturen. Auch signalerfassende Aufklärung genannt, ist die Gewinnung von Erkenntnissen aus elektromagnetischen Ausstrahlungen mit Kommunikationsinhalt (Fernmeldeaufklärung – FmAufkl; communication intelligence – COMINT) und ohne Kommunikationsinhalt (Elektronische Aufklärung – EloAufkl; engl. electronic intelligence – ELINT). Unter den Begriff der elektronischen Aufklärung fällt auch die Foreign Instrumentation Signals Intelligence (FISINT) und die Measurement and Signature Intelligence (MASINT). Früher im Deutschen primär als „Fernmeldeaufklärung“ (FMAufkl) oder Fernmelde- und Elektronische Aufklärung (Fm/EloAufkl) bezeichnet, da primär Schreib-, Sprech- und Schreibrück Gegenstand der SIGINT waren, während heute davon praktisch alle Arten von aufklärbaren Akustik- und Elektronikwellen erfasst werden.

Sensor System (BMSS) waffen – Basis für Logistik-, Instandhaltungs- und Munitionsmanagement



Bild: Vladislav, Adobe Stock

So ist nicht bekannt, ob und wann das Lebensdauerende der Waffe erreicht wird oder eventuell sogar überschritten ist. Hierbei spielt eine Rolle, dass für wesentliche Bauteile und die Gesamtwaffe in der Regel höhere Lebensdauern in Schuss per Technischen Lieferbedingungen (TL) und somit vertraglich zwischen ÖAG³ und Industrie vereinbart sind, als dies für sog. Klein- und Nebenteile der Fall ist. Dies ist nicht nur eine Frage der Arbeitssicherheit im Sinne der Betriebssicherheit auf Seiten des hoheitlichen Nutzers, sondern ebenso relevant im zivilrechtlichen Vertragsverhältnis zwischen ÖAG und Industrie, was Gewährleistungs- und im worst case auch Haftungsansprüche betrifft.

Gerade bei Gewährleistungsansprüchen kommt es immer wieder zu erheblich unterschiedlichen fachlichen Bewertungen zwischen ÖAG und Industrie über den Belastungszustand einzelner Waffen und deren Erreichen bzw. Überschreiten von Lebensdauern. Häufig wird dann als Hilfsmittel mit sog. Beispielkatalogen inkl. Photos sog. Verschleißmarken an neuralgischen Stellen der Waffe gearbeitet, welche teilweise sogar als TL- bzw. Vertragsbestandteil vereinbart sind. Allerdings wissen die Fachleute beider Seiten, dass derartige Verschleißmarken insofern mit Vorsicht zu genießen sind bzw. oft nur als Indizien für eine bestimmte Schussbelastung dienen können. Grund hierfür ist, dass bspw. der dauerhaft schlechte Schmierzustand einer Waffe an bestimmten Stellen den unzutreffenden Eindruck massiv

hoher Schussbelastung erwecken kann, obwohl tatsächlich das schusszahlmäßige Lebensdauerende noch weit entfernt ist. Umgekehrt kann bei kontinuierlich guter Pflege, vor allem Schmierung, das vertragliche vereinbarte Lebensdauerende längst überschritten sein und die Waffe erweckt optisch nur einen mittelmäßig gebrauchten Zustand.

In der logischen Folge muss also davon ausgegangen werden, dass sich unvermeidlich die „Unschärfen“ bei der vorwiegend optisch gestützten Einschätzung der Schussbelastung der Einzelwaffen wiederum in beide Richtungen auswirken kann: die Industrie kann – ohne es zu wissen - davon profitieren, dass der behördliche Nutzer die Waffen zu früh austauscht, weil durch suboptimale Pflege/Schmierung optisch der Eindruck hoher Schussbelastung erzeugt wird. Andererseits kann der ÖAG profitieren, da die Waffen bei guter Pflege in Einzelfällen deutliche höhere Schussbelastungen leisten und optisch einen bestenfalls mittelmäßig gebrauchten Zustand suggerieren.

Trotzdem ist gerade letzteres Szenario in sicherheitstechnischer Hinsicht durchaus kritisch zu bewerten, da die vertraglich vereinbarte Lebensdauer in Schuss auf entsprechender konstruktiver Auslegung und deren industrieseitiger Verifizierung durch Dauerbeschüsse beruht. Somit ist nach Erreichen dieser Maximalschusszahl in jedem Fall mindestens erhöhte Vorsicht geboten, was bspw. beginnende Micro-Haarrissbildung insbesondere an höchstbelasteten Teilen, wie dem Verschluss-Stoßboden oder –Auswurffenster bzw. Verschlusswarzen, aber auch den Rohrverschleiß betrifft. Kurz gesagt: natürlich ist es grundsätzlich gut wenn eine Waffe länger hält als vereinbart, aber genau wie bei PKW-Oldtimern und älteren Menschen steigt der Überwachungs- und Pflegeaufwand. Daher ist alleine die gesicherte Information des schusszahlmäßigen Lebensdauerendes von entscheidender Bedeutung.

Waffenbezogene Schießbücher bzw. Begleithefte werden insbesondere bei Präzisionsgewehrscützen häufiger gepflegt, sind aber gerade bei Flächenbewaffnungen wie Pistolen, Maschinenpistolen und Gewehren

grundsätzlich eher die Ausnahme. Durch Erfahrung gesicherte Tatsache ist in diesem Kontext jedenfalls, dass – abgesehen von den Präzisionsgewehr-Schützen – das konsequente Führen von Schießbüchern bzw. Waffenbegleitheften zwecks Dokumentation der Schussbelastung der Einzelwaffen nur sehr selten durchgeführt wird, auch wenn diese vorhanden sind und „eigentlich“ sogar eine dienstliche Pflicht zur Eintragung besteht. Oft sind die Schießbücher in einem Zustand von „großzügig lückenhaft“ bis „(nahezu) jungfräulich“, was dann im worst case im Zuge von Diskussionen bzgl. der Restlebensdauer der jeweiligen Waffe eher zu weiterer Verwirrung als Erhellung beitragen kann, da durch die niedrigen eingetragenen Schusszahlen zumindest formal ein vermeintlicher „Negativbeweis“ für eine niedrige Schussbelastung der jeweiligen Waffe argumentiert werden kann.

■ Munitionsseitiger Treiber: Munitions-„Skandale“ als unerwartetes Momentum für die behördliche Forderung nach digitalen Schusszählern.

Stand über Jahrzehnte der oben dargestellte logistisch-materialerhaltende Existenzgrund für die Forderung nach einem Schusszähler als alleiniger Aspekt im Raum, traten in der jüngeren Vergangenheit im militärischen und polizeilichen Bereich sog. „Munitions-Skandale“ hinzu, welche vor allem aufgrund ihrer polit-medialen „Adressierung und Aufbereitung“ qualitativ wie quantitativ der Forderung nach manipulationssicheren Schusszählern eine bis dahin unbekannte Dynamik und Intensität verliehen.

Am Ende blieb das nachvollziehbar ungute Gefühl der disziplinarisch wie politisch Verantwortlichen, dass es ein Alptraum-Szenario sei, sofern mit abhandengekommener Munition aus hoheitlichen Beständen Straftaten gegen Leib und Leben oder sogar Terror-Anschläge verübt werden könnten.

Hieraus leitete sich die logische Forderung ab, ein möglichst lückenloses und manipulationssicheres Munitionserfassungs- und –verbrauchsmanagement-System aufzubauen und dieses möglichst zeitnah behördlich zu etablieren.

³ Öffentlicher Auftraggeber als hoheitlicher Nutzer der Waffensysteme

Das BMSS⁴ und seine Systemkomponenten: Waffenseitiger Verschlusssensor,

Die wesentlichen Komponenten des BMSS (Bolt Motion Sensor System): Akku-betriebenes Multiplex-Auslesegerät (1) - aktiver „Request-Part“ und Waffe mit batterielosem, BMS-Modul (2) - passiver „Respond-Part“.



Bilder: Heckler & Koch

Konzeptionelle Grundsatzentwürfe für das Anforderungsprofil eines „Schusszählers“

Insbesondere in den vergangenen zwei Jahrzehnten wurden zahlreiche Versuche unternommen, Schussabgaben bzw. Verschlussbewegungen zuverlässig zu erfassen. Der umgangssprachliche Sammel(fach) begriff lautet bis heute „Schusszähler“ und erstreckt sich auf technologisch verschiedenartigste Ansätze; von diesen sollen hier nur einige kurz beschrieben werden, um einen Eindruck zu vermitteln, warum der HK-BMSS technologisch in der nachfolgend beschriebenen Weise realisiert wird:

Vor allem im Zivilbereich finden sich **akustische** Schusszähler. Diese sind aus mehreren Gründen in der Regel nicht behörden-tauglich: sie benötigen eine Batterie und sind mit einem Mikrofon ausgestattet. Sofern sie als Anbauteil an die Waffe montiert werden, erzeugen sie neben Mehrgewicht eine weitere sperrige Kontur und sind durch wechselseitigen Verbau insofern „manipulierbar“, dass sie beliebig an verschiedenen Waffen genutzt werden können und somit keine zwingende Zuordnung der registrierten Schusszahl zu einer bestimmten Waffe gewährleisten können. Weiterer Nachteil ist die Erfassungssicherheit, sofern ein oder mehrere weitere Schützen ihre Waffen in Nähe des Mikrophons abfeuern, da dann auch Fremdschüsse auf dem Akustikzähler als „eigene“ erfasst werden können.

Ansonsten finden sich am Markt aktuell zwei weitere Hauptgruppen sog. Schusszähler:

Mechanische Schusszähler enthalten zwangsläufig Kleinteile bis hin zu kleinen Uhrwerken, was bzgl. behördlicher Umweltauflagen bzw. Extremklimata kaum eine realistische Aussicht auf zuverlässige Funktion haben kann.

Hauptkategorie sind die **elektronischen** Schusszähler, welche hauptsächlich aus Platinen bestehen, welche bspw. in handelsübliche AR15-Griffstücke verbaut sind und so an jedes Waffengehäuseunterteil mit entsprechender Griffstückschnittstelle montiert bzw. nachgerüstet werden können. Genau da liegt aber die doppelte Crux dieses Systemansatzes: einerseits kann man die Griffe samt Schusszähler zu jedem Zeitpunkt beliebig zwischen unzähligen Waffen der gleichen Art oder sogar verschiedener Herstellermodelle wechseln, so dass keine manipulationssichere Zuordnung der erfassten Schusszahl zu einer bestimmten Waffe möglich ist. Zum Zweiten können innerhalb derselben Waffenmodelle die Gehäuseunterteile mit samt des Schusszählers beliebig auf Nutzerebene ausgetauscht werden – das kann auch ohne jede Manipulationsabsicht schon alleine nach dem feldmäßigen Zerlegen zum Reinigen und anschließendem Zusammenbau passieren.

Alle batteriebetriebenen Ansätze haben den Nachteil, dass Batterien zusätzliches Waffengewicht erzeugen, nicht 100% auslaufsicher, klimaabhängig, ein logistisches Versorgungsrisiko und beim Transport ein Luftsicherheitsrisiko sind. Hinzu kommt die Schwachstelle, dass man gerade bei längerer Einlagerung der Waffen oft nicht erkennen kann, wann genau die Batterielebensdauer zu Ende ist. Nach dem Batterieausfall weiß man nicht, wieviele Schüsse bis zum Einsetzen der neuen Batterie abgegeben wurden und somit in der Gesamterfassung fehlen.

Im Peripheriebereich fällt auf, dass in der jüngeren Vergangenheit viele „fancy“ Apps für Smartphones zusammen mit den Schusszählern promotet werden, um deren Daten auszulesen und diese weiterzuverarbeiten. Es erscheint nur schwer vorstellbar, dass sich die Sinnhaftigkeit dieser Apps für die meisten behördliche Nutzer erschließen wird. Vielmehr wurden Kundendemonstrationen von Schusszähler-Herstellern bekannt, im Rahmen derer die App seitens des Anbieters wichtiger zu sein schien als die zuverlässige Erfassung der Schüsse bzw. Verschlussbewegungen. Vielmehr konnte man sich wohl des Eindrucks nicht erwehren, dass die App teilweise deutlich weiter entwickelt war als die Zuverlässigkeit des Schusszählers selbst.

IT-Sicherheitsfragen stellen sich beim Auslesen und Weiterverarbeiten der Schusszähler-Rohdaten generell und insbesondere bei Smartphone-basierten Apps, ua deshalb, weil häufig die relativ unsichere Bluetooth-Technologie als Datenübertragungsmittel zum Auslesen der Daten genutzt wird. Ein Schusszähler-Anbieter aus einem nicht-NATO- und nicht-EU-Land teilte im Rahmen einer seiner Kunden-Präsentationen auf Nachfrage sogar mit, dass sich der behördliche Nutzer mit Beschaffung seines Systems vertraglich zwingend dazu verpflichten müsse, dass alle generierten Daten seiner Waffenflotte dem Hersteller des Schusszählers jederzeit zugänglich sein müssten bzw. dessen (Mit)eigentum seien und auch in periodischen Abständen automatisch von den Waffen direkt an die Server des Schusszählerherstellers gesendet würden. Von dieser höchst fürsorglichen „Neuinterpretation des Service-Gedankens“ sind aus nachvollziehbaren Gründen nicht alle Betroffenen uneingeschränkt begeistert.

Hinzu kommt der Umstand, dass es mittels entsprechend konfigurierter Apps bzw.

⁴ Heckler & Koch „Bolt Motion Sensor System“ wurde bewusst als Produktname gewählt, da das HK-System nicht nur schussinduzierte, sondern auch die meisten Arten manueller Verschlussbewegungen sensiert bzw. dokumentiert.



BMS-Verschluss, Auslesestift und ein handelsüblicher PC mit handelsüblicher Software

Abb. 2: Als nutzerseitig vorhandene optionale Komponente ist jedes handelsübliche Laptop geeignet, in welchem die ausgelesenen Daten aufbereitet werden können, es wäre auch eine direkte EPR-Datenbank-Anbindung denkbar; anschließend können diese bspw. in SAP-basierte Waffenverwaltungssoftware eingepflegt bzw. migriert werden.



durch individuelle Parameteranpassung, sogar möglich ist, Schwächen bei der Schusszählerfassung zu „kaschieren“.

Aus dieser Kurzdarstellung lassen sich konzeptionell zumindest die folgenden Grundforderungen für ein behördentaugliches Schusszählersystem ableiten:

- 1.) Die Stromversorgung sollte im Idealfall batterieelos erfolgen und klimastabil⁵, sowie unter den identischen widrigen Bedingungen funktionieren wie Waffe und Munition.
- 2.) Die Erfassungskomponenten (Platine, Induktionsspule und Magnete) müssen örtlich möglichst „verschlussnah“ und fest in einem Hauptwaffenteil verbaut

sein; das ist nur beim Gehäuseoberteil und dem Verschlussträger der Fall.

- 3.) IT-Sicherheitsfragen müssen konzeptionell von Anfang an ebenso konsequent betrachtet und adressiert werden wie das Schusserfassungssystem selbst. Die Erfassungskomponenten an der Waffe müssen alle passiv sein, dh dürfen keine IT-Signatur erzeugen und die (logistisch unvermeidbar) drahtlose Übertragung auf das Auslesegerät muss auf den absoluten Nahbereich beschränkt und möglichst sicher sein. Handelsübliche Smartphones verbieten sich daher in der Regel als Basis behördlicher Nutzungen. Die Datenübertragung vom Zwischenspeichermedium Auslesegerät auf das

finale Speichermedium (IT-System/-Programm der Behörde) sollte aus Sicherheitsgründen immer kabelgebunden erfolgen.

- 4.) Waffenhersteller sind keine IT-Hersteller und Behörden nutzen in der Regel komplexe IT-Anwendungen zur Weiterverarbeitung der Schusszählerdaten, welche in diesem Kontext lediglich einen (wichtigen) Informationsbaustein darstellen zwecks Synchronisation mit bspw. Munitions-, Ersatzteil- und Instandsetzungsmanagement. Daher muss der Waffenhersteller ein System anbieten, das möglichst einfache Datensätzen in maximal IT-kompatiblen Dateiformaten generiert.



Abb. 3 und 4: HK416RC (oben) und HK437RC (unten) mit BMS-Modul, jeweils erkennbar an der linken Seite des Gehäuseoberteils.

Bilder: Heckler & Koch

⁵ Im Idealfall Klimazone nach STANAG 2895 bis -46° (C2) /bis +63°(A2)



Abb. 5 und 6: HK416RC und HK437RC mit BMS-Modul in der Detailansicht. Gut zu erkennen ist, dass dieses nur geringfügig geometrisch aufragt und entsprechend gut an Nutzer-Bestandswaffen nachrüstbar ist, ohne die Eigenschaften der Waffenhandhabung negativ zu beeinflussen. Ebenfalls deutlich sichtbar ist die kleine Mulde im BMS-Modul mit der Beschriftung „NFC“⁶, welche der schnelleren haptischen Positionierung des Multipens beim Auslesevorgang dient. Anwendererprobungen haben ergeben, dass gerade unerfahrenere Nutzer oft zu lange am BMS-Sensor hin- und herfahren mussten, bis sie endlich die Vibrationsrückmeldung nach erfolgreichem Auslesevorgang erhielten. Das führte bei Probanden zu teilweise 5- bis 10-fachem Zeitverlust pro Auslesevorgang zzgl. des Zeitverlusts, welcher dadurch entstand, dass der verunsicherte User ständig auf das Display starren musste, um sich zu vergewissern, ob die jeweilige Waffe erfolgreich ausgelesen worden war. Hochgerechnet auf Waffenflotten, welche bspw. in Depotregalen und -ständen in tausender oder gar zigtausender Stückzahl lagern, hätte dies im Extremfall zu einem vermeidbaren Erfassungszeitverlust von Wochen bis Monaten führen können.

⁶ Steht für „Near Field Communication“, der eingesetzten Übertragungstechnologie; auch bekannt von jedem handelsüblichem Smartphone; oft wird dies kurz im PKW-Display angezeigt.



Bilder: Heckler & Koch

Abb. 7: Die waffenseitige Komponente BMS-Modul, in welches die Platine sowie die Induktionsspule eingespritzt sind; das Modul wird so mechanisch befestigt und versiegelt, so dass jede physische Manipulation sofort sichtbar wird.⁷ Der BMS ist passiv, sendet also keinerlei Signale, es sei denn er wird im unmittelbaren Nahbereich durch die Auslesevorrichtung Multipen „aufgeweckt“ und abgefragt. Der BMS weist somit keine einsatztaktisch relevante elektronische Signatur auf, welche bspw. dem Gegner die Ortung der Waffe (und damit meist auch des Nutzers oder der Waffen-Lagerstädte bzw. des -Depots) aus der Ferne ermöglicht. Vor diesem Hintergrund wurde als Übertragungstechnologie bewusst die Near Field Communication (NFC) gewählt, welche – wie die Bezeichnung erahnen lässt – nur im absoluten Nahbereich funktioniert; konkret sind es zwischen BMS und Multipen maximal wenige Zentimeter Abstand, innerhalb derer die Komponenten kommunizieren können. (Siehe Infokasten Seite 17 oben)

⁷ Z. B. durch das hinlänglich bekannte Phänomen, dass Nutzer häufig aus Langeweile oder zum unterbewussten Stressabbau während Pausen, auf Wache oder während längerer Transporte an ihren Waffen „herumschrauben“, oft auch gerne mit Multifunktionswerkzeugen o. ä..



Bilder: Heckler & Koch

Vorzüge der NFC-Technologie im Überblick:

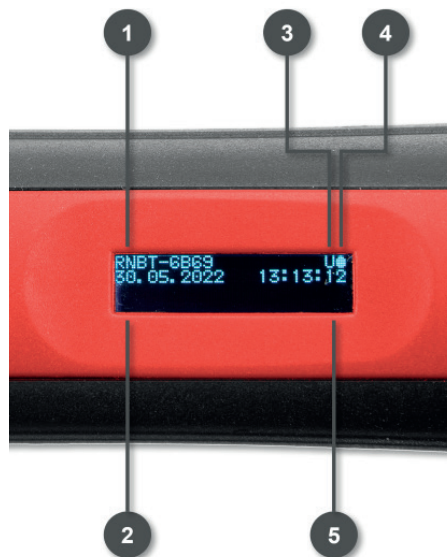
- Eingeschränkte Kommunikations- sowie Datenübertragungreichweite
- Limitierung der Datenübertragungsmenge sowie -geschwindigkeit
- Niedriger Energiebedarf
- Nutzung eines passiven Systems (Schusszähler) möglich
- Limitierung des Frequenzbandes



Abb. 8 und 9: Die waffenseitige Komponente BMS-Verschluss (am Beispiel der Baureihen HK416/417 sowie HK433/437); deutlich zu erkennen sind die jeweils eingesetzten vier Magnetzylinder, welche bei jeder Verschlussbewegung die Induktionsspule des gehäuseseitigen BMS-Moduls passieren.



Abb. 10: Display-Anzeige des Multipen – der „Begrüßungsbildschirm“; nach dem Einschalten werden angezeigt: Regionskennung (1), Hardwareversion des Multipen (2), das Heckler & Koch-Logo (3), sowie die aktuell installierte Software-Version (4). Der Wechsel der Bildschirmansichten erfolgt per Tastendruck am Multipen.



jeweils programmierten Uhrzeit und dem Ausleseort keine Verbindung hergestellt werden und auch keine jeweils ortsaktuelle „Funkzeit“ empfangen werden. Sofern also bspw. im Rahmen von Ermittlungen zum Zeitpunkt/-raum von Schussabgaben oder Munitionsverbrauch der exakte Auslesezeitpunkt relevant sein sollte, muss manuell im Nachhinein die Zeitzone des jeweiligen Aufenthaltsorts von Waffe und Pen mit der programmierten „fixen“ Heimatzeitzone abgeglichen bzw. IT-forensisch rekonstruiert werden.

Abb. 11: Im sog. Startbildschirm wird angezeigt: der Multipen-„Gerätename“ in Form einer alphanumerischen Kennung (1), das aktuelle Datum (2), der UID-Speicher (3), der aktuelle Akku-Ladezustand (4), sowie die aktuelle Uhrzeit (5). Die Zeit muss (konzeptionell bestimmungsgemäß) manuell programmiert werden (s. u.). Gerade bei internationalen Einsätzen in wechselnden Zeitzonen bietet es sich daher an, die einmal programmierte „Heimat-Uhrzeit“ unverändert zu lassen, da diese somit immer als Referenz dienen kann und zumindest nach heimischer Zeit der Auslesezeitpunkt immer dokumentiert und ggfs. für die jeweilige Zeitzone zurückgerechnet bzw. rekonstruiert werden kann. Da der Multipen zur Vermeidung des Risikos einer elektronisch aufklärbaren Signatur bewusst keine GPS-Signale empfängt oder sendet⁸, kann zwischen der

⁸ Einzige Ausnahme bildet der NFC- bzw. absolute Nahbereich beim Auslesen der Waffe (s. o.).

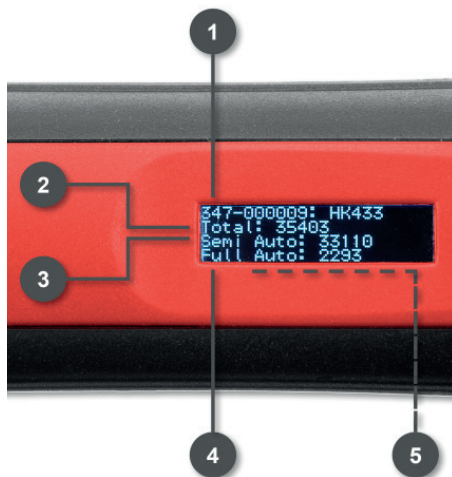


Abb. 12: Nach dem Auslesevorgang wird angezeigt: Die Waffennummer, beginnend mit der HK-Waffenkennziffer für das Modell, gefolgt von der Individualnummer der Waffe sowie der Modellbezeichnung (1), die Gesamtzahl aller erfassten Schussabgaben (2), aufgeschlüsselt in die Anzahl von Verschlussbewegungen durch Einzelfeuer (3), Dauerfeuer (4), getrennt gefolgt von den Verschlussauslösungen aus hinterster Verschlussstellung (5)⁹.



Abb. 13: Ebenfalls abrufbar sind der Ladezustand des Akkus (1), sowie die Belegung des internen Multipen-Speichers in % (2) und die Restlaufzeit bis zur automatischen Abschaltung des Multipen zwecks Stromersparnis (3).

⁹ Auf dieser Abbildung nicht sichtbar; erscheint nach Tastendruck als weitere Zeile in dieser Displayansicht.

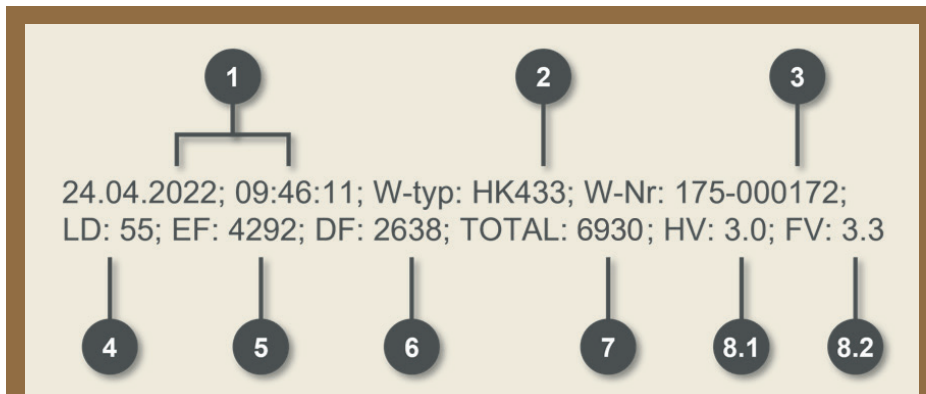


Abb. 14: Gesamtübersicht aller in der Waffe mittels BMS generierten bzw. per Multipen auslesbaren Hersteller- und Sensordaten des BMS - Auslesezeitpunkt (Datum und Uhrzeit des Auslesevorgangs) (1), Waffentyp „W-typ“ (2), HK-Waffenkennziffer mit Waffennummer „W-Nr“ (3), Anzahl manueller Verschlussauslösungen „LD“ (4), Anzahl im Einzelfeuer abgegebener Schüsse „EF“ (5), Anzahl im Dauerfeuer abgegebener Schüsse „DF“ (6), Gesamtschusszahl aller erfassten schussinduzierten Verschlussbewegungen „TOTAL“ (7), sowie Versionshinweise für Hardware „HV“ (8.1) und Firmware „FV“ (8.2).



Bilder: Heckler & Koch

Abb. 15: Der Auslesevorgang vom waffenseitigen BMS auf das Auslesegerät Multipen erfolgt drahtlos. Der Multipen wird hierzu einfach eingeschaltet und anschließend mit seiner Spitze mit oder ohne physischen Kontakt in die Mulde des BMS positioniert. Die haptische Bestätigung des erfolgreichen Auslesevorgangs am Multipen erfolgt durch Vibration ähnlich der eines Smartphones. Rechts neben dem Display des Multipens ist der Ein-/Aus-Schalter zu erkennen, links die Menü-/Ansichtsauswahl, sowie ganz links außen die Auslesetaste, welche während des Vorgangs gedrückt gehalten werden muss bis die Vibrationsbestätigung erfolgt ist - hierdurch wird ein unbeabsichtigtes Auslesen, quasi „im Vorbeigehen“ verhindert.



Abb. 16: Nach dem Auslesen des Waffen-BMS wird der Multipen per USB-Kabel mit einem Laptop verbunden; die Datenübertragung von Multipen zu Laptop erfolgt ausschließlich kabelgebunden.



Abb. 17: Aus Darstellungsmedium der ausgelesenen Daten kann beispielsweise jedes handelsübliche Laptop genutzt werden.

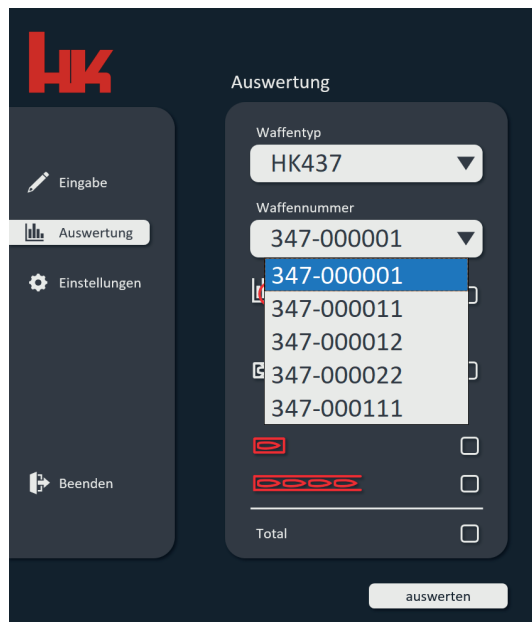
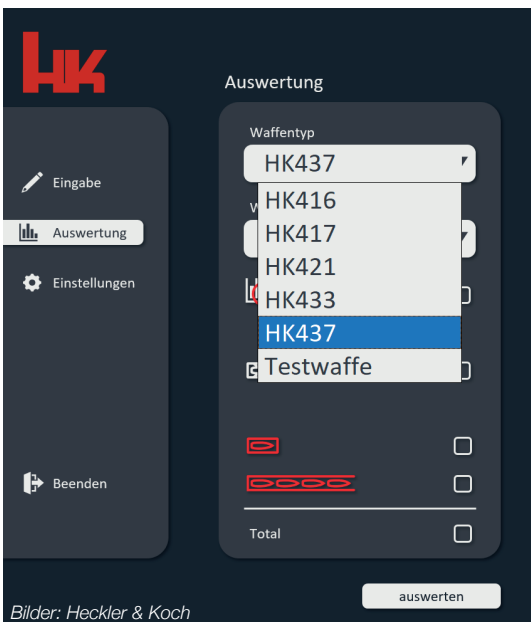


Abb. 18 und 19: Nach Herstellen der Kabelverbindung zwischen Multipen und Laptop wird mittels der HK-eigenen Darstellungssoftware per Drop-Down-Menü zunächst das Waffenmodell (links) und anschließend dessen Seriennummer (rechts) ausgewählt. Rechts können die Kästchen hinter den Piktogrammen angeklickt werden, um selektiv eine, mehrere oder alle der drei Kategorien, Einzel-, Dauerfeuer und schusslose Verschlussbewegungen, darzustellen.

Bilder: Heckler & Koch

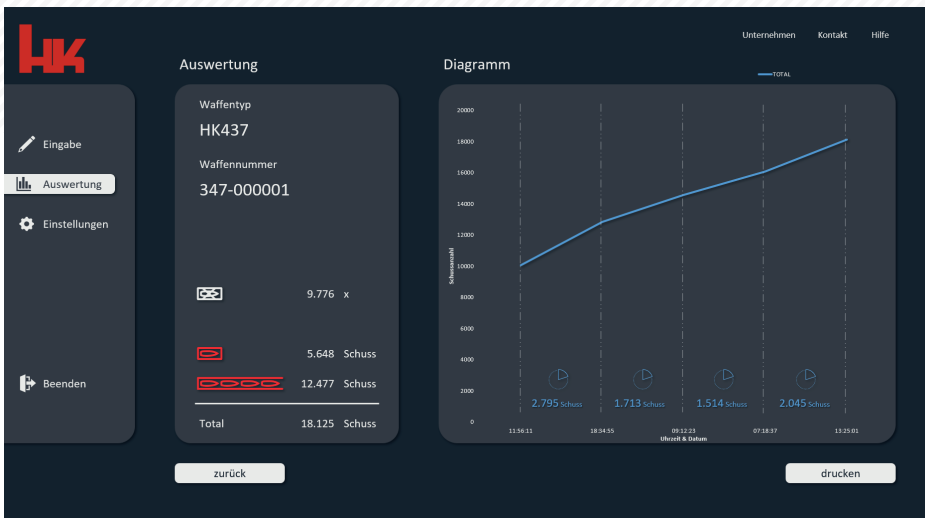
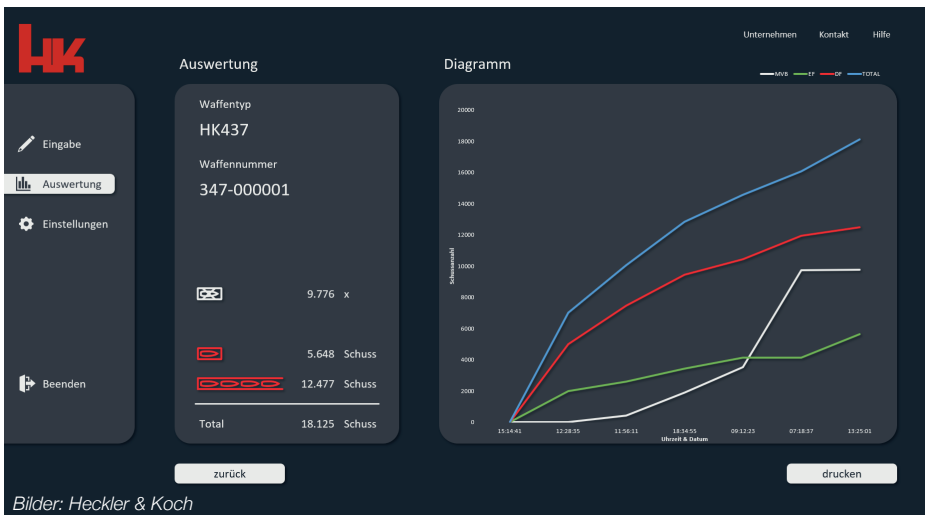


Abb. 20: Unter der Rubrik „Diagramm“ können in der Kombination einer Art Fieberkurve zur Gesamtzahl der Verschlussbewegungen mit den letzten (in dieser Darstellung fünf) Auslesevorgängen mit Datum und Uhrzeit (vgl. Fußzeile), sowie die zahlenmäßigen Aufwüchse dargestellt werden. In dieser Ansicht werden zwischen den senkrechten Linien, welche die Auslesezeitpunkte darstellen, die jeweils in der zwischen diesen Auslesezeitpunkten abgegebenen Schüsse und schusslosen Verschlussbewegungen als Zwischensummen angegeben. Links daneben wird unter der Rubrik „Auswertung“ die unten angegebene Gesamtschusszahl aufgeschlüsselt in die drei genannten Kategorien, welche als Piktogramme für den Sicherungs-/Feuerwahlhebel wie auf dem Waffengehäuse dargestellt werden („Sicher“ entspricht schusslosen Verschlussbewegungen, Einzel-/Dauerfeuer entsprechend den jeweiligen schussinduzierten Verschlussbewegungen in den beiden Feuerwahlmodi).



Bilder: Heckler & Koch

Abb. 21: In dieser alternativen Darstellungsform können auch Fieberkurven visualisiert werden, welche sowohl die zum jeweiligen Auslesezeitpunkt vorhandenen Zwischensummen pro Belastungsmodus als auch die jeweiligen Gesamtschussbelastungen aufschlüsseln.

Ausgabeformate und Optionen der Weiterverarbeitung der BMS-Daten – TXT-Dateien als universelle Basis für bspw. SAP-gestützte behördliche Waffen- und Munitionsverwaltungsanwendungen

Die Ausgabe der BMS-Daten erfolgt bewusst im einfachen und universell verwendbaren TXT-Datei-Format. Die Excel-basierte

HK-Darstellungsoberfläche ist derzeit primär als Hilfsmittel im Rahmen der Entwicklung bestimmt, wurde aber bei einigen Vorführungen von Anwendern sehr positiv angenommen, da es die logistischen und administrativen „Grundbedürfnisse“ der Waffenverwaltung vieler Anwender (mehr als) ausreichend bedient und durch seine ebenso einfache wie universelle Anwendung auf jedem handelsüblichen Laptop

in der praktischen Nutzung viele Vorteile bietet. Aus rein IT-seitigen Gründen wird Excel jedoch mittelfristig durch eine andere Anwendung ersetzt werden müssen, so dass Excel kein Bestandteil des BMSS-Serienkonzepts sein kann.

Hiervon vollkommen unabhängig bzw. hierauf aufbauend ist es möglich, die BMS-TXT-Dateien auch direkt in bspw. SAP-Anwendungen oder andere komplexe behördenseitig vorhandene Verwaltungsprogramme zu migrieren. Letztere können am Ende im Idealfall Waffen- und Munitionsverwaltung zusammenführen und die Schussbelastungen der Waffen mit dem Munitionsverbrauch sowie dem –restbestand abgleichen - wie oben dargestellt, war eine ganzheitliche Munitionsverwaltung bzw. voll transparente Lebenszyklus-Kontrolle von der Beschaffung, über die personenbezogene Ausgabe, bis hin zum personenbezogenen Verbrauchsnachweis, der jüngste behördenseitige Treiber für die Einführung zuverlässiger Schusszähler.

Was diese komplexen Weiterverarbeitungsprogramme angeht, bestehen insofern korrespondierende Interessen des Waffen- bzw. Schusszähleranbieters und den meisten Behörden: der Waffenhersteller ist schon rein kompetenzmäßig zu einer derart komplexen IT-Leistung weder in der Lage, noch kann er hierfür, insbesondere IT-sicherheitsmäßig, seriös rechtlich haften. Gespiegelt hierzu haben größere Behörden teilweise mit hohem Aufwand in den letzten Jahren derartige Administrationsprogramme bereits bis zu einem sehr hohen Reifegrad entwickelt, welche lediglich mit zuverlässigen Schusszahldaten befüllt werden müssen. Hinzu kommt, dass Behörden vollkommen nachvollziehbar in der Regel schon alleine aus IT-Sicherheitsgründen ein geringes Interesse daran haben, dass externe (Waffen)hersteller dann zwangsläufig derart tief mit ihrer IT-Infrastruktur vertraut gemacht werden müssten.

Das industrieseitig auf Behördenseite zu adressierende Grundbedürfnis scheint erfahrungsgemäß die zuverlässige Generierung und (Erst)migrierung von Schusszahldaten. Dies leistet das BMSS zweifellos.

■ „HK Only“ - BMS als zukünftige Standardausstattung für alle HK-Neuwaffen und Nachrüstlösung für HK-Kunden-Bestandswaffen – jedoch nicht für HK-Wettbewerber-Waffen

Idealvoraussetzung für den Einsatz eines Schusszählers ist dessen Verbau vor Auslieferung der Neuwaffe. Damit werden alle detektierbaren Verschlussbewegungen nahezu ausnahmslos erfasst; derzeit ist von einer zuverlässigen Erfassungsquote von mindestens 95% auszugehen.

Aber auch bei Bestandswaffen mit unbekannter Vorbelastung bzgl. abgegebener Schüsse und schusslosen Verschlussbewegungen macht eine Nachrüstung des BMS absolut Sinn.

Denn ab dem Zeitpunkt der Nachrüstung ist in mehrfacher Hinsicht ein „Nullpunkt“ gesetzt: bzgl. der unbekanntenen Vorbelastung der Waffe hilft dies bei der Bewertung der Gesamtlebensdauer insofern, als dass die meisten Waffen eine deutlich längere Lebensdauer leisten als vertraglich zugesichert. Ab dem Zeitpunkt der Nachrüstung kann man in diesem Kontext sicher sagen, dass die Waffe mindestens die auf dem BMS erfasste Schusszahl geleistet hat und entsprechend eine messbare Obergrenze gesetzt wird, wie hoch die Restlebensdauer der Waffe im best case noch maximal sein kann – ohne dass sich hierdurch gleichzeitig die per TL vertraglich zugesicherte Gesamtlebensdauer für den Waffenhersteller rechtlich um die unbekanntene Vorbelastungsschusszahl „X“ nach oben verschiebt.

Ein weiterer Vorteil, der sich in einem Nachrüstungsszenario unmittelbar bietet, ist die Tatsache, dass man ab sofort schusszahlabhängig – und damit exakt – Revisionszeitpunkte und -ressourcen, Ersatzteilbeschaffungen und Verbau von Regeltauschteilen planen kann. Idealerweise wird hierzu zeitgleich mit der Nachrüstung des BMS die Waffe vollständig revidiert und entsprechend instandsetzungsmäßig durch ggfs. erforderlichen Ersatzteilverbau in den Idealzustand gebracht, um insofern auch die Hardware auf einen „Nullpunkt“ zu bringen bevor die Zählungen des BMS beginnen.

Die Nachrüstung des BMS erfordert Nacharbeit am Waffengehäuse¹⁰ sowie am Verschluss bzw. Austausch des Verschluss-trägers, so dass dies schon alleine aus beschussrechtlichen Gründen¹¹ nur beim Waffenhersteller erfolgen kann und die Nachrüstung von Wettbewerberwaffen mit den HK-BMS-Komponenten auch schon alleine aus produkthaftungsrechtlichen Gründen ausscheidet.

■ HK-Patentschutz des BMSS – technisch wie geographisch „umfassend“

Das BMSS aus dem Hause Heckler & Koch wird aufgrund der hohen Wettbewerbsrelevanz durch zahlreiche Patentanmeldungen weltweit geschützt und wird deshalb – sowie aus Produkthaftungsgründen¹² – weder zur Nachrüstung noch zur Erstausrüstung von Wettbewerbsprodukten angeboten werden.

Bilder: Heckler & Koch

DE102015008382B4 Granted Batterieloser Schusszähler				
Application: 7 / Publication: 10				
Publication Number	Publication Date	Legal Status	Application Number	Application Date
AT1127523T	15 May 2019	Granted	AT2016751165T	29 Jun 2016
DE102015008382A1	29 Dec 2016	Granted	DE102015008382	29 Jun 2015
DE102015008382B4	28 Mar 2019	Granted		
DE502016004471D1	16 May 2019	Granted	DE502016004471	29 Jun 2016
EP3140605A1	15 Mar 2017	Granted	EP2016751165	29 Jun 2016
EP3140605B1	01 May 2019	Granted		
HRP20191314T1	18 Oct 2019	Granted	HRP20191314T	22 Jul 2019
WO2017001054A1	05 Jan 2017	PCT-NP (Past time limit)	PCT/EP2016/001100	29 Jun 2016
US20180142978A1	24 May 2018	Granted	US15/858828	29 Dec 2017
US10415914B2	17 Sep 2019	Granted		

DE102021104517B4 Granted Schusswaffenanalysevorrichtung				
Application: 7 / Publication: 9				
Publication Number	Publication Date	Legal Status	Application Number	Application Date
CA3150174A1	25 Aug 2022	Examining	CA3150174	25 Feb 2022
DE102021104517A1	25 Aug 2022	Granted	DE102021104517	25 Feb 2021
DE102021104517B4	28 Sep 2023	Granted		
EP4050297A1	31 Aug 2022	Examining	EP2022158688	25 Feb 2022
JP2022130350A	06 Sep 2022	Examining	JP2022027511	25 Feb 2022
KR1020220121732A	01 Sep 2022	Published	KR1020220024189	24 Feb 2022
SG10202201910XA	28 Apr 2022	Examining	SG10202201910X	25 Feb 2022
US20220412684A1	29 Dec 2022	Granted	US17/681302	25 Feb 2022
US11802747B2	31 Oct 2023	Granted		

Abb. 22 und 23: Übersicht zu den beiden vorhandenen Patentschutz-Familien des Heckler & Koch-Schusszählersystems „BMSS“.

¹⁰ Bei Kurzwaffen absehbar den Austausch des Griffstücks

¹¹ Bearbeitung/Austausch wesentlicher Teile löst gesetzliche Beschusspflicht aus.

¹² Wie oben dargestellt, müssten wesentliche Teile, wie Verschluss und Waffengehäuse nachgearbeitet bzw. mit HK-BSM-Komponenten gefertigt werden; würden in der Folge Nutzungseinschränkungen oder gar Sach- oder Personenschäden auftreten, könnten sich im rechtlichen Dreiecksverhältnis Behörde-HK-Drittanbieter komplexe Haftungsrisiken ergeben, an welchen am Ende keine der drei Parteien ein Interesse haben kann.

Technische Daten¹³ „Bolt Motion Sensor System“ (BMSS)

Bolt Motion Sensor (BMS) – Waffe	
Grundsätzlich BMS-geeignete¹⁴ Waffenplattformen	Sturmgewehre und Sonderwaffen: <ul style="list-style-type: none"> ■ HK416RC¹⁵ (vgl. G38/G95/G95A1/G95KA1) ■ HK417RC (vgl. G27/G27P/G27k/G28) ■ HK433RC ■ HK437RC (vgl. G39) Maschinengewehre: <ul style="list-style-type: none"> ■ HK421RC
Energieversorgung des gehäuseseitigen Verschlusssensors BMS („Schusszählers“)	Batterieles durch Induktionsprinzip
Fallsicherheit/Klimastabilität des gehäuseseitigen BMS und des BMS-Verschlusses	Entspricht den zugesicherten Leistungsparametern der Waffe
Vom BMS erfasste Verschlussbewegungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einzelfeuer ■ Dauerfeuer ■ Verschlussvorlauf nach manueller Auslösung aus maximal hinterer Verschlussstellung
Erfassungszuverlässigkeit detektierbarer Verschlussbewegungen	Mindestens 90% ¹⁶

BMSS-Auslesegerät Multipen	
Displaytyp	OLED
Batterieversorgung	Akku NiMH (Nickel-Metallhydrid) ¹⁷ ; fest verbaut.
Maximale Anzahl speicherbare Datensätze	250 Datensätze ¹⁸ (entspricht im Standard-Nutzungsszenario ¹⁹ 250 Waffen)
Datenübertragung waffenfester BMS zu Auslesegerät Multipen	Drahtlos über sog. Near Field Communication (NFC) basierend auf RFID-Protokollen
Frequenzbereich	LF (125-135 kHz) und HF (13,56 MHz); ausschließliche Nutzung von HF
Datenübertragung Auslesegerät Multipen zu Laptop/PC	Ausschließlich kabelgebunden über handelsübliches USB-Kabel
Akkukapazität	Ca. 2.000 mAh
Akkulebensdauer¹⁷	500 bis 1.000 Ladezyklen
Auslesevorgänge pro Ladezyklus	Ca. 1.000 Datensätze
Akku-Standby-Zeit bei vollständiger Ladung	Bis zu 22 Monate
Akku-Lademöglichkeiten	Handelsübliche USB-Kabel
Akku-Ladezeit bei vollständiger Entleerung	Bis zu 20 Stunden; mit ca. 100mA, was die Lebensdauer zugunsten der Ladegeschwindigkeit verbessert
Temperaturband Funktion	-20°C bis +60°C ²⁰
IP-Klasse	IP64
ICAO-Restriktionen (Luftfahrt)	Keine (mangels Lithium-Anteil); kann im Handgepäck mitgeführt werden oder als Standardgepäck aufgegeben werden.
Sonstige Konformitäten	<ul style="list-style-type: none"> ■ ISO/IEC 15693 ■ EU-Standard ATEX/IECEx (Explosionsschutz-Richtlinie der EU) für Einsatz in Zonen 1 / 2 (brennbare Gase), sowie Zonen 21 / 22 (brennbare Stäube) ■ RoHs & REACH, CE

¹³ Technische Änderungen vorbehalten

¹⁴ Erprobt wurden bisher primär die Waffenplattformen HK433, HK416 und HK421; derzeit liegen keine Erkenntnisse vor, dass HK-Waffentypen wie G36 und MG5 nicht geeignet sein könnten.

¹⁵ RC steht für die Kurzbezeichnung „Round Counter“

¹⁶ Im Rahmen der Erprobung wurden mit Sturm- und Maschinengewehren regelmäßig zuverlässige Erfassungsquoten jenseits von 95% über insgesamt hunderttausende scharfe Schüsse hinweg erreicht, teilweise auch unter widrigen Umwelt- und Nutzungsbedingungen der jeweiligen Waffenplattform; ob und inwieweit dies gewährleistet rechtlich derart hohe Erfassungsquoten über 90% zugesichert werden können, muss die behördliche Nutzung des zukünftigen Serienprodukts im Einsatz in den kommenden Jahren zeigen.

¹⁷ Alternativer Betrieb über handelsübliche Wechsel-Akkus oder nicht aufladbare Batterien ist nicht möglich (u. a. wegen Auslauf- und Luftsicherheitsrisiken; vgl. auch Angaben in der Tabelle zu ICAO-Restriktionen)

¹⁸ Nach Erreichen der Maximalzahl der speicherbaren Datensätze ist ein Auslesen unverändert möglich, allerdings beginnt der Speicher des Multipen dann die jeweils ältesten Datensätze zu überschreiben.

¹⁹ Pro Auslesevorgang wird ein Datensatz pro Waffe generiert; sofern also die selbe Waffe mehrfach ausgelesen wird, zB vor und nach dem Schießen am jeweiligen Tag, werden pro Waffe entsprechend weitere Datensätze generiert.

²⁰ Das Auslesegerät muss beim Waffeneinsatz selbst nicht mitgeführt werden und insofern auch nicht den extremen Leistungsanforderungen an die Waffe entsprechen.

Kontakt für behördliche Fragen und Anregungen zum Beitrag

Heckler & Koch GmbH
 Heckler & Koch Str. 1
 78727 Oberndorf/N.
 E-Mail: marc.roth@heckler-koch-de.com